

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-206252

(43)Date of publication of application : 01.12.1983

(51)Int.Cl.

H04L 1/00  
// H04B 7/14  
H04B 17/00

(21)Application number : 57-088816

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 27.05.1982

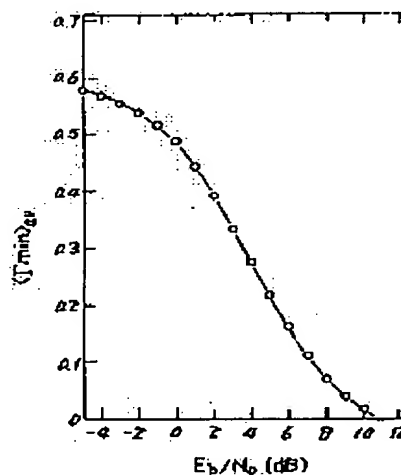
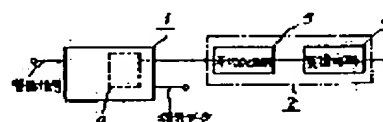
(72)Inventor : SUZUKI HIDEO  
TAJIMA MASATO

## (54) MONITOR CIRCUIT FOR CIRCUIT QUALITY

### (57)Abstract:

PURPOSE: To always estimate and detect the circuit quality without inserting a specific signal for inspection of circuit quality, by making use of a bit error correcting circuit of the receiver side.

CONSTITUTION: The figure shows the relationship between the S/N during the soft decision and the average increment of the maximum likelihood pass-metric. While the relation between the average increment of the maximum likelihood pass metric and the bit error factor can be quantized by synthesizing the relation between the S/N during the soft decision and the logical bit error factor of the entire system including a coder and decoder. Therefore the maximum likelihood pass metric delivered from a bit decoding circuit 1 is fed successively to an averaging circuit 5 to extract the average value. Then this average value is fed to an bit error factor converting circuit 6, and therefore the bit error factor of the entire system can be delivered. Thus it is always possible to monitor the circuit quality in real time by monitoring the output of the circuit 6. A pass metric normalizing circuit 4 is provided to suppress the pass metric within a finite capacity.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

⑩ 日本国特許庁 (JP)  
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開

昭58—206252

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 04 L 1/00  
// H 04 B 7/14  
17/00

識別記号

庁内整理番号  
6651—5K  
7251—5K  
6538—5K

⑬ 公開 昭和58年(1983)12月1日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 回線品質監視回路

① 特 願 昭57—88816

② 出 願 昭57(1982)5月27日

⑦ 発 明 者 鈴木秀夫

川崎市幸区小向東芝町1 東京芝  
浦電気株式会社総合研究所内

⑧ 発 明 者 田島正登

川崎市幸区小向東芝町1 東京芝  
浦電気株式会社総合研究所内

⑨ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

川崎市幸区堀川町72番地

⑩ 代 理 人 弁理士 則近憲佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

回線品質監視回路

2. 特許請求の範囲

(1) 受信信号を入力とし、誤り訂正が施された復号データを出力するビタビ復号回路と、このビタビ復号回路から第2の出力としてとり出されるバスマトリック信号を入力として回線品質信号を出力する演算回路とを具備してなることを特徴とする回線品質監視回路。

(2) 演算回路の入力であるバスマトリック信号は、その時刻での最尤バスマトリックである。特許請求の範囲第1項記載の回線品質監視回路。

(3) ビタビ復号回路は、バスマトリック正規化回路を具備し、演算回路の入力であるバスマトリック信号は、ビタビ復号回路において時刻毎にバスマトリックを全正規化して得られた最尤バスマトリックである。特許請求の範囲第1項記載の回線品質監視回路。

(4) 演算回路は平均回路を内蔵するものである

ことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の回線品質監視回路。

(5) 演算回路は、平均化回路及び変換回路によつて構成されるものである特許請求の範囲第1項記載の回線品質監視回路。

3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は、衛星通信路の回線品質状態(例えばビット誤り率)を検出するための回線品質監視回路に関する。

(発明の技術的背景とその問題点)

衛星通信回線では、降用等によつて通信回線品質が変動、劣化するため、回線状態を受信状態で常時モニタしている必要があり、場合によつてはモニタ結果を送信側に伝え送信側電力が制御する等して回線不稼働率の改善が図られている。

ところで受信回線状態を監視するため従来は送信データ中に回線品質検査用の特定信号を挿入し、復号データの中からその信号を抽出する事によつて受信状態をチェックしていたが、これにより回

信情報区内が減少し、性能良く回線品質を演出しようとするやと伝送能率が低下するやという欠点があつた。

#### 〔発明の目的〕

本発明は、上記の従来技術の欠点に蓋みなされたもので、受信側に設置されるビタビ誤り訂正回路を利用する事によつて回線品質検査用の特定信号を挿入することなく、したがつて伝送能率を全く劣化させずに常時回線品質を推定検出できる回線品質監視回路を提供することを目的とする。

#### 〔発明の要要〕

本発明は、ビタビ復号法のアルゴリズム処理の過程で現われるバスメトリックに統計的演算処理を施し、得られた結果より回線品質を推定するものである。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明を図面を参照して詳細に説明する。第1図は本発明に係る回線品質監視回路の基本構成図であり、ビタビ復号回路(1)及び演算回路(2)により構成される。ビタビ復号回路(1)は、受信信号

である。

従つて各時刻毎に、全体で内部状態数だけの生き残りバスとそれぞれのバスに対応する同数のバスメトリックが記憶されていることになるが、それらの中で、最小のバスメトリックをもつ生き残りバス(すなわち、受信データ系列に、確率的な意味で最も近いバス)が送信データとして最も確からしいという意味で、その時刻における最尤バスと呼ばれ、復号出力の決定とも直接関係している。

ただしバスメトリックの選び方には任意性があり、受信データに近いバスが逆に大きなバスメトリックを持つやに対処づけることも可能で、そのような場合には、最大のバスメトリックをもつ生き残りバスが最尤バスとなる。

従つて、両者を統一する目的で、バスメトリックの定義にかかわらず決定される最尤バスを基準に考え、その最尤バスのもつバスメトリックを最尤バスメトリックとここでは呼ぶことにする。

さて上述のビタビ復号法は、特に軟判定復調と組み合わせて用いるとビット誤り率特性を飛躍的

を入力し、誤り訂正が施された復号データを出力するやという通常の動作に加えて、同じくこのビタビ復号回路より出力された第2の出力であるバスメトリック信号が演算回路(2)に入力され、それに伴つて回線品質信号が出力される。

本発明の原理を説明するに当たり、proceedings of the IEEE, Vol 61, No 3 P268~278, 1973 などにより知られているビタビ復号法について若干の点を整理しておく。

ビタビ復号法は、元々込み符号に対する強力な誤り訂正復号法として知られているが、その構造は符号を生成する符号器の自身と密接に関係している。

すなわち、対象とする符号器のパラメータ(すなわち符号化率、拘束度)を指定すると符号器の内部状態数が一意に決定され、このときビタビアルゴリズムとは、各時刻とその時刻における(符号器の)各内部状態に対して1つの生き残りバスとそのバスに付随するバスメトリック(すなわち受信信号系列との間の距離)を減次定めていくもの

に向上させることが出来ることが知られており、幾多そのような形で使用される。

この場合バスメトリックとは、軟判定データと送信シンボルとの間の距離を定義するシンボルバスメトリックに従つて、各時刻の軟判定データに対して算出されたシンボルバスメトリックをその時刻に到るまですべて加算したもので、従つてシンボルバスメトリックを非負と選んだ場合、バスメトリックは時間と共に単調に増加するやという性質をもつことになる。

再び本発明の原理の説明にもどる。

ただし以下での説明を正確にするためこゝではシンボルバスメトリックは非負とし、最尤バスメトリックを最小バスメトリックの意味で用いるものとする。このような仮定の下で軟判定時における  $S/N$  ( $N_0/N_u$ ) とそのときの最尤バスメトリックの平均増分  $\frac{\langle \Gamma_{min} \rangle}{N}$  (ただし最大増加分による規格値を我わす) の関係を決めると第2図の結果がえられ、同図に示される様にきわめて具体的かつ定量的な関係関係にあることがわかる。

更に今までの説明で明らかなように、最尤バスマトリックはアルゴリズム自身を処理する過程で発生する量であるから、具体的な送信データとは独立である。

ゆえにこの関係を利用すれば、実際の送信データに依存せず、復号過程で現われるバスマトリックという1つの量に注目することによつて通信品質を推定することが出来ることとなる。

第3図は、この原理を具体的に実現したもので、ビタビ復号回路(1)平均化回路(5)及び変換回路(6)より構成されており、符号器、復号器を含めた系全体のビット誤り率を演算回路(4)から出力することができる。ただし、第3図で(4)はバスマトリック有限容量内にとどめるためのバスマトリック正規化回路である。

さて、ビタビ復号回路(1)より出力された最尤バスマトリックは平均化回路(5)へ入力され、その出力平均値が変換回路(6)へ入力されビット誤り率が出力される。第3図の回路の動作原理は次のように説明される。

既に第2図で、軟判定時における $S/N$ と対応する最尤バスマトリックの平均増分との関係を示したが、一方軟判定における $S/N$ と符号器、復号器を含めた系全体の理論ビット誤り率（これは真出可能）との関係は既知と考えてよいからそれらを合成すれば最尤バスマトリックの平均増分>対くビット誤り率>の関係を第4図に示すように定量的に与えることができる。

ゆえにビタビ復号回路(1)から出力された最尤バスマトリックを次々と平均化回路(5)へ入力して平均値を抽出し、その値をく平均最尤バスマトリック>対くビット誤り率>の変換回路(6)へ入力すれば系全体のビット誤り率が出力出来る。明らかに、

これらの操作はすべて実時間で処理出来るから変換回路(6)の出力をモニタすることによつてリアルタイムで常時回線品質を監視出来ることとなる。

平均化回路としてはデジタルフィルタを、変換回路としてはROM（読み出し専用メモリ）で実現することができる。ところで第3図の構成では、

直接符号誤り率が表示出来るようになっているが、場合によつては、誤り率そのものでなくても、受信信号の $S/N$ その他の同系統の量であるならば、それらが互いに定量的関数関係にあることから、変換回路を適当に構成することにより、それらの値を目的に合わせて抽出することも可能である。（発明の効果）

以上述べたように本発明によれば、ビタビ復号法自身の特徴を利用して送信データとは独立に、通信回線品質リアルタイムで推定することが出来る、しかもその導出過程は、復号演算の途中に現われる量を有効に利用しているため付加演算量が少ない等極めて有効な回線品質監視回路を提供することが出来る。

#### 4. 図面の簡単な説明

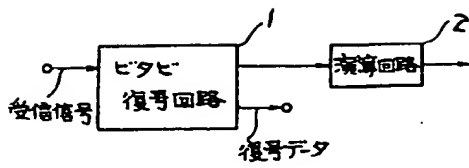
第1図は本発明における回線品質監視回路の基本構成図、第2図は受信信号 $S/N$ に対する最尤バスマトリックの平均増分の関係を示した特性図、第3図は本発明の一実施例における回路構成図、第4図は平均最尤バスマトリックに対するビット

誤り率の関係を表わした特性図である。

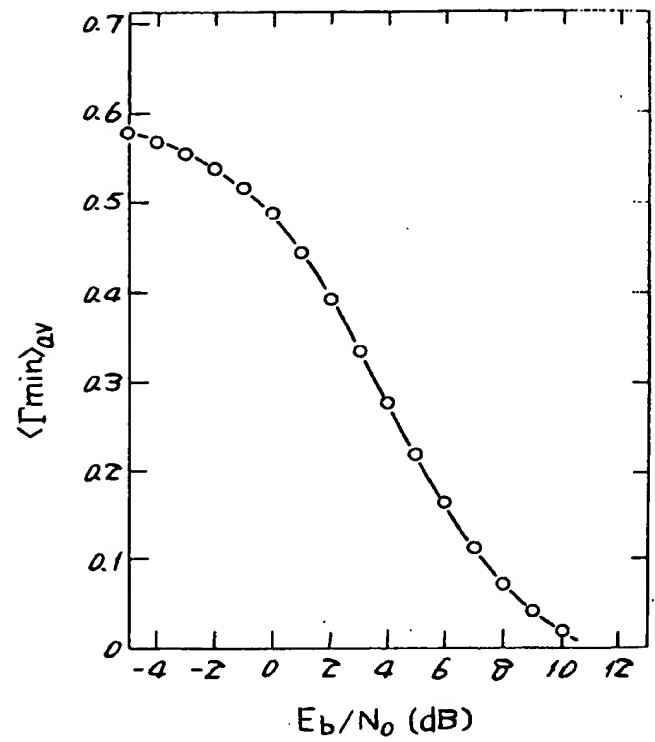
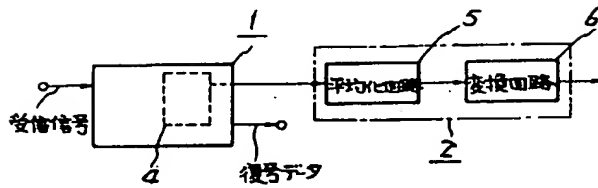
- 1…ビタビ復号回路      2…演算回路
- 3…ビタビ復号回路
- 4…バスマトリック正規化回路
- 5…平均化回路          6…変換回路

代理人 弁理士 前 近 藤 佑（ほか1名）

第 1 図



第 3 図



第 4 図

